

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **63023107 A**

(43) Date of publication of application: **30.01.88**

(51) Int. Cl. **G02B 6/38**

(21) Application number: **61071594**

(22) Date of filing: **28.03.86**

(71) Applicant: **KYOCERA CORP**

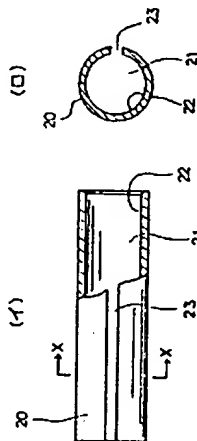
(72) Inventor: **TERADA MITSUHIRO
INOME TETSUYA**

(54) CONNECTOR FOR OPTICAL FIBER

(57) Abstract:

PURPOSE: To reduce variation of the connection loss of optical fibers even after fitting and removing (connecting) operations are repeated so that stable connection performance can be maintained for a long period, by constituting a connector which connects the optical fibers of a matching sleeve made of zirconia ceramics.

CONSTITUTION: A matching sleeve 20 which is the important part of this connector is formed in the shape of a pipe and ferrules, into which optical fibers are respectively inserted and fixed, are inserted into the internal space 21 of the sleeve 20 from both opened ends of the sleeve 20, but the inner wall surface 22 forming the internal space 21 is extremely precisely polished and a slit 23 for producing elasticity in the axial direction is provided. Zirconia ceramics is especially selected to constitute the sleeve 20 out of various kinds of ceramic materials. The surface roughness, inner diameter, and outer diameter of the inner wall surface 22 of the matching sleeve 20 are appropriately set so as to give holding forces to the ferrules. Therefore, scratches and deformation are hardly produced and the connection performance does not decline due to a drop in the holding force or a change in quality of the material even if the connector is used for a long period.



COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-23107

⑤ Int. Cl.⁴

G 02 B 6/38

識別記号

庁内整理番号

A-7610-2H

④ 公開 昭和63年(1988)1月30日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 光ファイバーコネクタ

⑰ 特 願 昭61-71594

⑱ 出 願 昭61(1986)3月28日

⑲ 発 明 者 寺 田 三 洋 滋賀県蒲生郡蒲生町川合10番地の1 京セラ株式会社蒲生工場内

⑲ 発 明 者 猪 目 哲 也 滋賀県蒲生郡蒲生町川合10番地の1 京セラ株式会社蒲生工場内

⑳ 出 願 人 京 セ ラ 株 式 会 社 京都府京都市山科区東野北井ノ上町5番地の22

明 細 書

1. 発明の名称

光ファイバーコネクタ

2. 特許請求の範囲

(1) 光ファイバーが挿通された、フェルル同士を挿入して連結すべく整合スリーブを具備したコネクタにおいて、該整合スリーブがジルコニアを主成分とするセラミックで構成されたことを特徴とする光ファイバーコネクタ。

(2) 上記整合スリーブには軸方向にスリットが形成されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の光ファイバーコネクタ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、光通信に用いる光ファイバーを接続するコネクタに関するものである。

(従来の技術)

従来の光ファイバーコネクタ(以下、単にコネクタという)は第1図にて例示する如く、ケーシング1内に収容した整合スリーブ2中に両端開口

部より、予め光ファイバー F_1, F_2 が挿入されたフェルル V_1, V_2 を挿通して、双方の光ファイバー F_1, F_2 の先端面を突き合せ、光ファイバー F_1, F_2 のコア部同士を整合させ光を導くように接続することが行われている。

このようにコネクタの主要部を成す整合スリーブ2は主にリン青銅等の銅合金で構成され、またフェルル2を形成する材料としてはセラミック又はステンレス鋼などが主に使用されている。かかるコネクタによる光ファイバー同士の接続においては、光の接続損失を最小ならしめるべくファイバー F_1, F_2 同士のズレを $\pm 1 \mu m$ 程度以下とし、かつファイバー F_1, F_2 の端面角度のズレを0.5度以下にするためスリーブ2の内壁面の面粗度、真直度、真円度において極めて高い精度のものが要求される。

また、フェルル V_1, V_2 を整合スリーブ2に挿入する際、スムーズな挿入を可能とし、挿入した状態のフェルル V_1, V_2 に対する過度の保持力を付加したり、しかも外部からの機械的衝撃力を吸

収すること及び安定した接続性能を保持するため、特に整合スリーブ2には半径方向のバネ性を備えたものが使用されている。

〔発明が解決しようとする問題点〕

ところが、上記の如き整合スリーブがリン青銅で構成されているものにあつては、フェルールを挿入する際、ゴミの付着、混入等により整合スリーブの内壁面に摺り傷が生じたり、挿入の角度具合により整合スリーブに変形が生じ、また長期間に亘って多数回着脱操作を繰り返すことにより整合スリーブの保持力が低下したり、さらに長期間空气中に露出状態にあった場合には内壁面に酸化膜が生じるなど、上記の現象が単独もしくは相乗して接続性能を低下したり、安定性を著しく損なう恐れが大きかった。

〔問題点を解決するための手段〕

上記に鑑みて、コネクタの要部を成す整合スリーブを、高硬度で酸化等の変質が生じることなくかつ適度の弾性を有するジルコニアセラミックで構成したことを特徴とする。

種から成る焼結体で、大きな靱性と弾性をもったものであり、第1表にこの種のジルコニアセラミックと従来の整合スリーブを構成していたリン青銅の特性を示す。

〔実施例〕

以下、図により本発明実施例を詳述する。

第2図(イ)は本発明に係るコネクタの要部を成す整合スリーブ20のみを破断して示したものであって、この整合スリーブ20はパイプ状を成し、内部空間21には、予めファイバーが挿入固定されたフェルールが両開口端から挿入されるが、この内部空間21を形成する内壁面22は極めて高精度に研磨されており、また長軸方向には弾性を発生させるためのスリット23が形成してある。

このような形状をした整合スリーブ20の諸元例としては、長さ11.4mm、外径3.200mm、内径2.489mm、スリット幅0.5mmのもので作製した。

ところで、このような本発明に係る整合スリーブ20はセラミック材のうち、特にジルコニアセラミックで構成されるが、このジルコニアセラミックは酸化ジルコニウム(ZrO_2)に、焼結助剤としてイットリア(Y_2O_3)=1~6モル%、マグネシア(MgO)=2~6モル%、カルシア(CaO)=2~7モル%、セリア(CeO_2)=0.5~20モル%の1種もしくは複数

第 1 表

特性 材料	ビッカース 硬度(kg/mm^2)	ヤング率 (kg/cm^2)	熱膨張係数 ($\times 10^{-6}$)	耐食性
ジルコニア セラミック	1250	2.1×10^4	17	大
リン青銅 (比較材)	195	1.2×10^4	10.6	小

このようにジルコニアセラミックはリン銅膏に比較して、硬度が約6倍硬く、このためコネクタのケーシングに施されたニッケルメッキの剝離粉末や飛散して混入するゴミなどに比較して高硬度であることから、特に整合スリーブ20の内壁面22に摺り傷やそれに伴う摩耗が生じ難い。またヤング率ではジルコニアセラミックの方がリン銅膏に比較して約1.5倍である。次に線膨張係数についてはジルコニアセラミックがリン銅膏より約0.6倍と小さく、したがってジルコニアセラミック製の整合スリーブ20は温度にたいして安定した保持力をもったものとなる。さらにジルコニアセラミックは酸化物であることから空气中で酸化されることなく、また耐食性も大きいことから、整合スリーブ20の内壁面22の表面における物理的、化学的变化を来すことはない。

上記特性により、整合スリーブ20の内壁面22の面粗度、内径、外径寸法を設定することにより挿入するフェルールに保持力を具備せしめた結果、傷及び変形が生じ難く、長期間の使用によっても

保持力の低下や変質による接続性能が低下することはない。

次に第2図に整合スリーブ20の内径寸法とフェルールの抜去力の関係を示すが、この場合、外径 $2.499 + 0.001 \sim 0.002$ mmのフェルールを一方方向から挿入し、他方の開口端より同一サイズのフェルールを挿入して整合スリーブの中心でフェルール同士の先端面を相互に当接した状態のもとに、一方のフェルールを固定し、他方のフェルールを抜去するに要した力をプロットしたものである。この第3図から求めた最適の保持力を有する内径範囲により設計したものが第2図に示した形状の整合スリーブ20であり、前述の諸元をもったものである。

次に、上記形状によりジルコニアセラミック製の整合スリーブ20の内壁面22を鏡面状に研磨仕上げしたものの面粗度を第4図に示し、在来リン銅膏製整合スリーブを鏡面状に研磨仕上げした状態の内壁面の比較例として第5図に示した。このように各面粗度をもったジルコニアセラミック製

及びリン銅製の各々の整合スリーブにケーシングをセットしセラミック製フェルールの着脱に伴う光ファイバーの接続繰り返し試験を同一条件のもとに行った結果をそれぞれ第6図、第7図に示した。この第6図に示したようにジルコニアセラミック製整合スリーブを用いた場合の光の接続損失値の変動は、在来リン銅製整合スリーブによる接続損失値(第7図)の変動に比較してばらつきが約1/3と極めて安定したものであった。(発明の効果)

叙上のように本発明によれば、光ファイバーを接続するコネクタをジルコニアセラミック製整合スリーブでもって構成したことからフェルールの着脱に伴って傷や摩耗を生ずることなく、接続時のフェルール挿入によって変形せず、長期間着脱を繰り返してもスリーブの保持力は不変であり、かつ長期間空气中に晒した状態下においても、スリーブ内壁面に酸化膜が形成することがないなど、着脱(接続)操作を繰り返した後も接続損失の変動が少なく、長期間に亘って安

定した接続性能をもった光ファイバーコネクタをもちあすことができる。

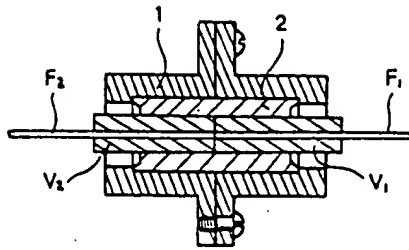
4. 図面の簡単な説明

第1図は光ファイバーコネクタの中央縦断面図、第2図(イ)は本発明に係る光ファイバーコネクタを構成するための整合スリーブのみの一部破断面図、第2図(ロ)は同図(イ)におけるX-X線断面図である。

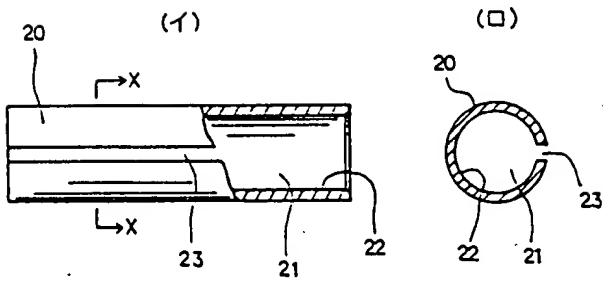
第3図は各種整合スリーブの内径寸法と挿入したフェルールの抜去力との関係を示すグラフ図、第4図、第5図はそれぞれ本発明及び在来の光ファイバーコネクタを構成する整合スリーブの内壁面の面粗度の測定結果を示したグラフ図、第6図、第7図はそれぞれ本発明光ファイバーコネクタ、在来の光ファイバーコネクタを構成する各整合スリーブを用いた場合の光接続損失値の変動を測定し、結果をプロットした図である。

1: ケーシング 2, 20: 整合スリーブ
F₁, F₂: 光ファイバー V₁, V₂: フェルール

第1図

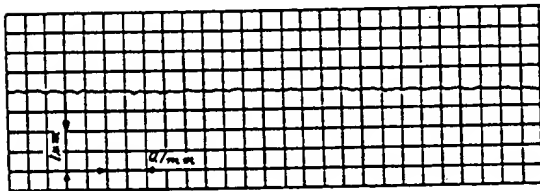


第2図

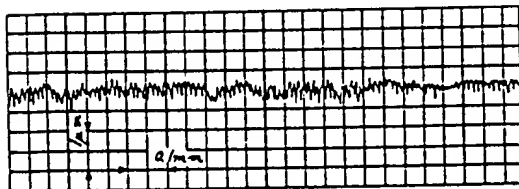


図面の抄写(内容に変更なし)

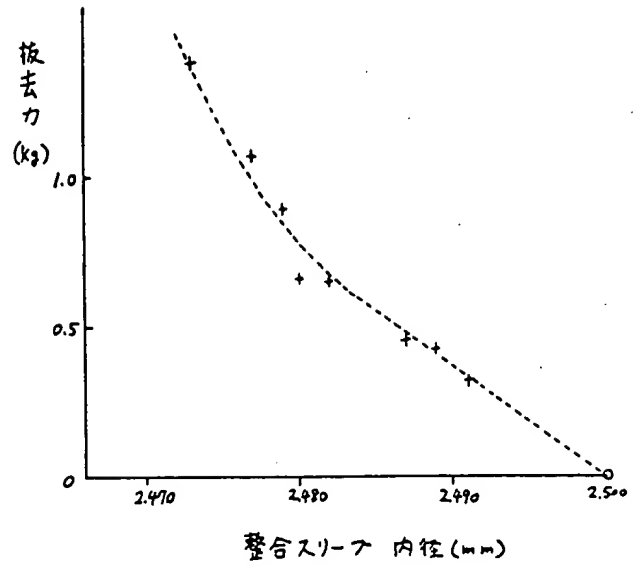
第4図



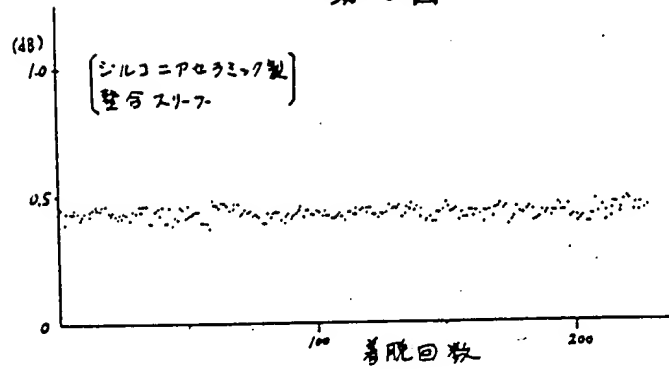
第5図



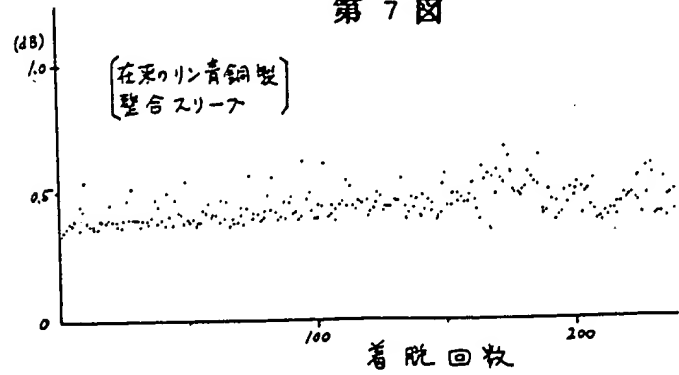
第3図



第6図



第7図



手続補正書(方式)

昭和62年8月27日

特許庁長官 殿

1. 事件の表示

昭和61年特許願第 71594 号

2. 発明の名称

光ファイバーコネクタ

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 京都市山科区東野北井ノ上町5番地の22

名称 (663) 京セラ株式会社

代表者 安城 欽 寿

4. 補正命令の日付

昭和62年7月1日 (飛送日 昭和62年7月28日)

5. 補正により増加する発明の数

なし

6. 補正の対象

図面

7. 補正の内容

第4図、第5図を適正な用紙を用いて
十分に濃厚な墨色で鮮明に描い
たものと差し換え補正する。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.